

**GROUP III NITRIDE SEMICONDUCTOR LIGHT EMITTING ELEMENT**

Patent Number: JP7326794  
Publication date: 1995-12-12  
Inventor(s): KOIKE MASAYOSHI; others: 02  
Applicant(s): TOYODA GOSEI CO LTD  
Requested Patent: ☐ JP7326794  
Application Number: JP19940142632 19940531  
Priority Number(s):  
IPC Classification: H01L33/00  
EC Classification:  
Equivalents:

---

**Abstract**

---

**PURPOSE:** To obtain a spectrum which is closer to the pure blue color by improving the luminous intensity of a light emitting element using an AlGaIn semiconductor.  
**CONSTITUTION:** After forming an AlN buffer layer 2 having a thickness of 500 Angstrom on a sapphire substrate 1, a high carrier concentration n-type layer 3 composed of Si-doped GaN having a thickness of 2.0 μm and concentration of electrons of  $2 \times 10^{18} / \text{cm}^3$  and an i-layer (light emitting layer) 4 composed of Zn-doped Al<sub>0.12</sub>Ga<sub>0.88</sub>N having a thickness of about 0.2 μm and Zn concentration of  $2 \times 10^{18} / \text{cm}^3$  are successively formed on the buffer layer 2. In addition, Ni electrodes 8 and 9 connected to the layers 4 and 3 are formed. After deciding the Zn concentration at which the luminous intensity becomes the highest with GaInN, the luminous wavelength is made shorter by adding Al.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2**BEST AVAILABLE COPY**

## (12)公開特許(A)

(11)特許出願公開番号

(54)【発明の名称】 3族窒化物半導体発光素子

特開平7-326794

(全5頁)(3)

審査請求 未請求 請求項の数 3

(43)公開日 平成7年(1995)12月12日

(71) 出願人 豊田合成株式会社(愛知)  
(72) 発明者 小池 正好, 小出 典克, 真部 勝英  
(21) 出願番号 特願平6-142632  
(22) 出願日 平成6年(1994)5月31日  
(74) 代理人 弁理士 藤谷 修

(51)Int.Cl.<sup>6</sup> 識別記号 技術  
H01L 33/00 C

FI

### (57)【要約】

【目的】 AlGa<sub>1-x</sub>N の半導体を用いた発光素子の発光強度を向上させること、より純青色に近いスペクトルを得ることである。

【構成】 サファイア基板 1 上に 500 Å の AlN のバッファ層 2 が形成され、その上には、順に、膜厚約 2.0 μm、電子濃度  $2 \times 10^{18}/\text{cm}^3$  のシリコンドープ GaN から成る高キャリア濃度 n<sup>+</sup> 層 3、膜厚約 2.0 μm、電子濃度  $2 \times 10^{18}/\text{cm}^3$  のシリコンドープ GaN から成る高キャリア濃度 n<sup>+</sup> 層 3、膜厚約 0.2 μm、Zn 濃度  $2 \times 10^{18}/\text{cm}^3$  の Zn ドープの Al<sub>0.12</sub>Ga<sub>0.88</sub>N から成る i 層 (発光層) 4 が形成されている。i 層 4、高キャリア濃度 n<sup>+</sup> 層 3 に接続するニッケルで形成された電極 8 と電極 9 が形成されている。GaInN で発光強度が最高となる Zn 濃度を決定、その後、Al の添加により発光波長を短くする。

【産業上の利用分野】 本発明は 3 族窒化物半導体を用いた発光素子に関する。

### 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 亜鉛(Zn)が不純物として添加された 3 族窒化物半導体  $(\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x})_y\text{In}_{1-y}\text{N}$ ;  $X=0, Y=0, X=0$  を含む)を発光層とする 3 族窒化物半導体発光素子において、前記発光層は、 $\text{Ga}_y\text{In}_{1-y}\text{N}$  ( $Y=1$  を含む) に Zn を不純物として添加するとき最大発光強度が得られる Zn 濃度の Zn を添加し、所望の発光波長が得られる Al の組成比に選択された  $(\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x})_y\text{In}_{1-y}\text{N}$  とすることを特徴とする 3 族窒化物半導体発光素子。

【請求項 2】 前記発光層の前記 Zn 濃度は  $1 \times 10^{17} \sim 1 \times 10^{19}/\text{cm}^3$  であることを特徴とする請求項 1 に記載の 3 族窒化物半導体発光素子。

【請求項 3】 前記発光層は前記 3 族窒化物半導体発光



素子の他の層と格子整合することを特徴とする請求項 1 乃至請求項 2 に記載の発光素子。

### 【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の具体的な第 1 実施例に係る発光ダイオードの構成を示した構成図。

【図 2】 同実施例の発光ダイオードの製造工程を示した断面図。

【図 3】 同実施例の発光ダイオードの製造工程を示した断面図。

【図 4】 同実施例の発光ダイオードの製造工程を示した断面図。

【図 5】 同実施例の発光ダイオードの製造工程を示した断面図。

【図 6】 同実施例の発光ダイオードの製造工程を示した断面図。

【図 7】 同実施例の発光ダイオードの製造工程を示した断面図。

【図 8】 第 2 実施例の発光ダイオードの構成を示した構成図。

R006659

BEST AVAILABLE COPY

【図9】第3実施例の発光ダイオードの構成を示した構成図。

【図10】従来の発光ダイオードの構造を示した構成図。

【符号の説明】

10…発光ダイオード

1…サファイア基板

2…バッファ層

3…高キャリア濃度 $n^+$ 層

4… $i$ 層（発光層）

5… $p$ 層（発光層）

6… $p$ 層

7… $i$ 層（発光層）

8, 9…電極

16…溝



